

## RESULT LIST

1 result found in the Worldwide database for:

**de3517136** (priority or application number or publication number)  
(Results are sorted by date of upload in database)

- 1 Arrangement for heating window-washing water to be fed to spray nozzles  
Inventor: ALBRECHT HERBERT      Applicant: ALBRECHT HERBERT  
EC: B60S1/48D; B60S1/52      IPC: B60S1/50; B60S1/52  
Publication info: **DE3517136** - 1986-10-30

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 17 136.7-22  
22 Anmeldetag: 11. 5. 85  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 10. 86

Behördeneigentum

DE 35 17 136 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

73 Patentinhaber:  
Albrecht, Herbert, 5962 Drolshagen, DE

74 Vertreter:  
Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,  
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;  
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 26 27 402  
DE-GM 70 31 301  
DE-GM 19 53 505  
DE-GM 19 19 426

54 Anordnung zum Beheizen von Spritzdüsen zuzuführendem Scheibenwaschwasser

Eine Anordnung zum Beheizen von Spritzdüsen zuzuführendem Scheibenwaschwasser in Kraftfahrzeugen, die einen Wärme vom Motorblock auf das Scheibenwaschwasser überführenden Wärmetauscher aufweist, der der Wasserpumpe nachgeordnet ist, soll so weitergebildet werden, daß bei geringem Herstellungsaufwand und der Möglichkeit einfachster Montage ein sicherer Betrieb der Scheibenwaschanlage auch bei sehr geringen Temperaturen gesichert ist und gegebenenfalls zugefrorene Düsenmündungen sich auftauen lassen. Erreicht wird dieses, indem der Wärmetauscher als relativ flaches, vorzugsweise zylindrisches geschlossenes Gefäß ausgebildet ist, dessen Boden mit einem zylindrischen Ansatz geringeren Durchmessers ausgestattet ist, der üblichen Öldeckeln bzw. Ölfüllschrauben nachgebildet ist, indem er deren Durchmesser und vorzugsweise Länge aufweist, und indem sein Mantel mit formschlüssigen, auskragenden Gewindegängen bzw. Riegeflächen versehen ist, so daß der Wärmetauscher sich anstelle der üblichen Öleinlaßschraube bzw. des üblichen Öldeckels in den Aufnahmestutzen des Ventildeckels des Motors einschrauben läßt. Die Waschflüssigkeit wird diesem Wärmetauscher über in seiner Wandung, vorzugsweise seinem Deckel, angeordnete Zuführ- und Abführstutzen zugeleitet bzw. abgenommen, und die Wärmeübertragung erfolgt direkt durch das im Betriebe des Motors auf den Ansatz spritzende Öl oder aber indirekt durch Wärmeleitung über den Ventildeckel des Motors. Ein den Düsen ...

DE 35 17 136 C 1

1  
Patentansprüche:

1. Anordnung zum Beheizen von Spritzdüsen zu-  
zuführendem Scheibenwaschwasser in Kraftfahr-  
zeugen mit einem vom Motorblock Wärme auf das  
Scheibenwaschwasser überführenden Wärmetau-  
scher, dessen Wandungen mit einem der Wasser-  
pumpe nachgeordneten, in ihn führenden Zuführ-  
stutzen sowie einem mit der Zuleitung der Spritzdü-  
sen verbindbaren Abführstutzen verbunden sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Wärme-  
tauscher (1) als relativ flaches, zylindrisches ge-  
schlossenes Gefäß (3) ausgebildet ist, dessen Boden  
mit einem vorspringenden zylindrischen Ansatz (4)  
geringeren Durchmessers ausgestattet ist, und des-  
sen Mantel mit formschlüssigen, auskragenden Ge-  
windegängen und/oder Riegeflächen (5) versehen  
ist, die dem Aufnahmestutzen für die Ölfüllschraube  
des Motorblocks angepaßt sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Gefäß (3) durch mindestens eine,  
mindestens eine Durchbrechung (9) aufweisende  
Querwand (8) unterteilt ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß einer der Stutzen (10, 11) bis in  
den Grundbereich des Ansatzes (4) geführt ist und  
der andere, vorzugsweise der Zuführstutzen (10), un-  
terhalb des oberen Deckels (2) des Gefäßes (3) en-  
det.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
gekennzeichnet durch einen den Ansatz (4) um-  
schließenden breiten Dichtungsring (7) hohen Wär-  
meleitwertes.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß die gespeisten Spritz-  
düsen (18) außer ihrem Düsenkanal (21) einen zwei-  
ten, in diesen mündenden Kanal (22) aufweisen, und  
daß der zweite, der Rücklaufkanal (22), über ein  
Überdruckventil (25) und einen Rücklaufschlauch (24)  
mit dem Vorratsbehälter (14) verbunden ist.

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Beheizen  
von Spritzdüsen zuzuführendem Scheibenwaschwasser  
in Kraftfahrzeugen mit einem vom Motorblock Wärme  
auf das Scheibenwaschwasser überführenden Wärme-  
tauscher, dessen Wandungen mit einem der Wasser-  
pumpe nachgeordneten, in ihn führenden Zuführstutzen  
sowie einem mit der Zuleitung der Spritzdüsen verbind-  
baren Abführstutzen verbunden sind.

Es ist bekannt, daß beim Betriebe von Kraftfahrzeu-  
gen während der kalten Jahreszeit die Gefahr des Ein-  
frierens der Scheibenwaschanlage besteht, so daß ver-  
schmierte, überfrorene oder mit Schnee beaufschlagte  
Scheiben nicht mehr gereinigt werden können. Zwar  
wird dem Scheibenwaschwasser in entsprechend den zu  
erwartenden Temperaturen bemessener Konzentration  
ein Frostschutzmittel zugesetzt, welches das Einfrieren  
des im Vorratsbehälter enthaltenen Waschwassers un-  
terbindet. Dieses Frostschutzmittel jedoch vermag kei-  
ne wesentlichen Auftauleistungen zu vollbringen, da das  
mit dem Auftauen von Schnee bzw. Eis sich ergebende  
Wasser sofort die Konzentration herabsetzt, so daß  
durch die derart verringerte Konzentration der Gefrier-  
punkt des sich ergebenden Gemisches unterschritten

2  
wird, und als ungünstig sich erwiesen, daß das an den  
Düsenmündungen vom letzten Waschprozesse her an-  
stehende Scheibenwaschwasser unter dem Einfluß des  
Fahrwindes im allgemeinen mehr Frostschutzmittel als  
Wasser verliert, so daß auch hier eine Verringerung der  
Konzentration einsetzt; die zum Zufrieren der Düsen  
führt. Bei derart zugefrorenen Düsen jedoch vermag  
auch ein langes oder häufiges Einschalten der Wasch-  
wasserpumpe nicht, frisches Scheibenwaschwasser mit  
der ursprünglichen Konzentration des Frostschutzmit-  
tels bis in den Mündungsbereich der Düse vorzubrin-  
gen.

Um bei gegebenenfalls verringerter Konzentration  
des aufwendigen Frostschutzmittels wesentliche Auf-  
tauleistungen des Scheibenwaschwassers ebenso zu si-  
chern wie das Zufrieren der Spritzdüsen zu verhindern,  
ist eine Reihe von Maßnahmen bekannt, die vom Behei-  
zen der Spritzdüsen, bspw. nach den DE-GM 19 53 505,  
19 19 426 bzw. 70 31 301, bis zum Beheizen des gesam-  
ten Waschwasservorrates führen. Eine erhebliche An-  
zahl von Vorschlägen befaßt sich auch mit einer Behei-  
zung nur einer Teilmenge des Scheibenwaschwassers,  
nämlich des von der Waschwasserpumpe geförderten  
Anteiles, vornehmlich über Wärmetauscher, die in den  
Kühlwasserkreis oder den Heizwasserkreis des Fahr-  
zeuges eingeschaltet sein können. Allein den Spritzdü-  
sen zugeordnete, meist elektrische Widerstandsheizun-  
gen bedeuten einen relativ hohen Aufwand, der durch  
die zur Steuerung benötigten Schalter noch erhöht wird,  
insbesondere wenn ein Abschalten der Beheizung bei  
abgestelltem Fahrzeug gesichert sein soll; gleichwohl  
wird nur jeweils eine sehr geringe, dem Volumen der  
Hohlräume der Spritzdüse entsprechende Menge des  
Waschwassers erwärmt, so daß bei jedem Waschvor-  
gang nur erste geringe Mengen durch diese Vorheizung  
wirksam beheizt werden können. Das Auftauen einer  
zugefrorenen Scheibe durch beheizte Spritzwasserdü-  
sen ist daher nicht möglich.

Die üblichen, in den Kühl- oder Heizwasserkreis ein-  
zuschaltenden Wärmetauscher sind nicht nur mit einer  
erheblichen thermischen Trägheit behaftet; so wird  
bspw. beim Einfügen in den Kühlkreislauf in diesem erst  
ein Kühlwasserfluß bewirkt, wenn das Kühlwasser seine  
Betriebstemperatur erreicht hat und der üblicherweise  
vorgesehene Thermostat sich öffnet. Dieses Öffnen wird  
aber vielfach durch den vorgeschalteten Wärmetau-  
scher noch zusätzlich verzögert. Als wesentlich aber hat  
es sich gezeigt, daß derartige Wärmetauscher Eingriffe  
in den Kühl- bzw. Heizungskreislauf erfordern, welche  
die Geschicklichkeit eines nur mäßig Geübten überfor-  
dern, so daß derartige Wärmetauscher durch den Fach-  
mann einzubauen sind, der seinerseits, da diese Wärme-  
tauscher sowohl mechanisch festzulegen als auch anzu-  
schließen sind, so in Anspruch genommen wird, daß zu  
den Gestehungs- noch erhebliche Montagekosten tre-  
ten.

Aus der die Gattung bestimmenden DE-AS 26 27 402  
ist es bekannt, einen Wärmetauscher für durchlaufendes  
Scheibenwaschwasser durch einen mit einem Zuführ-  
stutzen sowie einem Abführstutzen versehenen Durch-  
laufbehälter zu bilden, der mit einer einem Rohrteil der  
Auspuffanlage eines Kraftfahrzeuges angepaßten Boden  
aus gut wärmeleitendem Material versehen ist, und  
der satt an diesem Rohrteil anliegend mit diesem ver-  
bunden wird. Damit wird zwar gegenüber vom Kühl-  
wasser durchflossenen oder im Heizkreislauf angeord-  
neten Wärmetauschern eine geringere thermische  
Trägheit erreicht, jedoch stellt auch hier die Montage

noch unerwünscht hohe Anforderungen an den Montierenden, und der gewünschte gute Wärmeübergang wird in der Praxis nicht erreicht, da bei der Befestigung auf meist als Gußteil erstellten Auslaßkrümmern Unebenheiten der Gußoberfläche eine nur geringe Auflagefläche sichern und beim Ansetzen an ein Rohr des eigentlichen Auspuffes sich bildende Oxidschichten des Auspuffrohrs den Wärmeübergang beeinträchtigen.

Zusätzlich ergibt sich das Problem der Wärmeableitung bei starker Aufheizung des Auspuffs nach längerer Fahrzeit in Verbindung mit nicht erforderlich werdendem Waschwasserverbrauch und damit ausbleibendem Wasserdurchsatz.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Scheibenwaschanlage der bezeichneten Art so weiterzubilden, daß sie bei geringem Aufwande und unter Einhalten einer nur geringen thermischen Trägheit sich mit einfachen Mitteln leicht installieren läßt und gleichzeitig das Auftauen zugefrorener Düsen erlaubt, so daß eine hochwirksame Anordnung mit nur geringen Gesteungskosten geschaffen wird.

Gelöst wird diese Aufgabe mittels der im Hauptanspruch genannten Merkmale. Der flach aufgebaute, geschlossene Wärmetauscher läßt sich mit seinem Ansatz leicht nach der Entnahme der üblichen Ölfüllschraube des Motors in deren Aufnahmestutzen einführen und wie diese durch einfaches Einschrauben fixieren, so daß diese Arbeit ebenso wie die Zwischenschaltung in die Waschwasserschläuche auch von Ungeübten und ohne zusätzlichen Aufwand in kürzester Zeit und sicher durchführbar ist. Damit steht vorgewärmtes und damit auftauwirksames Waschwasser schon nach kurzer Betriebszeit zur Verfügung, da das aufgesetzte Gefäß mit seinem Ansatz auf kürzestem Wege und direkt über Motorwandungen und Motoröl erwärmt werden, ohne daß ein Sieden des im Wärmetauscher anstehenden Waschwassers zu befürchten ist.

Weiterbildende Merkmale der folgenden Ansprüche sichern große, zur Wärmeübertragung zur Verfügung stehende Kontaktflächen ebenso wie das Gegenstromprinzip, so daß trotz geringer Baugröße des Wärmeübertragers eine hohe Leistung erzielt wird. Ein weiterer Anspruch befaßt sich mit der Speisung der Spritzdüsen unter Bildung eines zusätzlichen Rücklaufkanales, so daß auch bei zugefrorenen Spritzdüsen der Wärmeüberträger noch wirksam zu werden und zu deren Auftauen beizutragen vermag.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung in der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit diesen darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Wärmetauscher,

Fig. 2 Teile eines mit einer Waschanlage ausgestatteten Kraftfahrzeuges, und

Fig. 3 einen Querschnitt durch die nach Fig. 2 vorgesehenen Spritzdüsen.

In der Fig. 1 ist zunächst ein für eine Waschwasseranlage vorgesehener Wärmetauscher gezeigt, bei dem durch einen Deckel 2 ein relativ flaches zylindrisches Gefäß 3 geschlossen wird. Der Boden dieses Gefäßes 3 ist mit einem zylindrischen Ansatz 4 verringerten Durchmessers ausgestattet, dessen Mantel mit Gängen eines Schraubgewindes oder Riegelflächen 5 eines Steckgewindes ausgestattet ist. Der Ansatz 4 und die Gewindegänge bzw. Riegelflächen 5 sind denen einer Ölfüllschraube bzw. eines Öldeckels und läßt sich dadurch leicht in den Aufnahmestutzen für eine Ölfüllschraube bzw. einen Öldeckel einschrauben, die übli-

cherweise im Ventildeckel eines Motors vorgesehen sind, um bei Bedarf problemlos Öl ein- bzw. nachfüllen zu können. Die runde Form ergibt hierbei bei unterschiedlichen Endstellungen des Schraubvorganges gleiche Konturen, so daß in jedem Falle der Wärmetauscher bis zum Erreichen eines festen Sitzes und Kontaktes einschraubbar ist. Die hierbei erforderliche Abdichtung erfolgt mittels von Dichtungsgrillen des Wärmetauschers sowie einem Dichtungsring 7, der zweckmäßig aus einem gut wärmeleitendem Material besteht, um den Wärmefluß zum Wärmetauscher zu intensivieren.

Der Ansatz 4 ist, wie auch die Wandungen des Gefäßes 3, aus ausreichend starkem Material gefertigt, um aufgenommene Wärme nach oben zu führen, und zur Vergrößerung der den Wärmeübergang erlaubenden Kontaktflächen ist das Gefäß 3 durch im Ausführungsbeispiel nur eine Querwand 8 unterteilt, die mit einer den Wasserdurchtritt erlaubenden Durchbrechung 9 versehen ist. Zugeführt wird dem Wärmetauscher 1 einem Vorratsbehälter entnommenes Waschwasser über einen Speiseschlauch 15, der auf einen Zuführstutzen 10 gesteckt ist, welcher den Deckel 2 des Wärmetauschers 1 durchdringend in diesem fest angeordnet ist. Die Abfuhr des beheizten Scheibenwaschwassers erfolgt über einen Abfuhrstutzen 11, welcher den Deckel 2 sowie die Querwand 8 durchbrechend bis in den Grundraum des Ansatzes 4 geführt ist. Der Abfuhrstutzen 11 speist den aufgesteckten Zuführschlauch 17. Damit aber wird das zugeführte Wasser zunächst in eine obere Kammer eingebracht und vermag aus dieser in die eigentliche Hauptkammer und sodann in den Innenraum des Ansatzes überzutreten. Damit wird zunächst einmal ein relativ definierter Durchsatz erreicht, der gleichzeitig dem Gegenstromprinzip entspricht. Das eintretende Wasser erreicht zunächst die sekundär erwärmten Wandungen, und arbeitet sich bis zur Mündung des Abfuhrstutzens 11 im Ansatz 4 vor, der direkt vom Ventildeckel bzw. dem im Motor aufspritzenden Öl beheizt wird.

Die praktische Anwendung ist der Skizze der Fig. 2 zu entnehmen. Der Motor 12 eines Kraftfahrzeuges ist anstelle einer Öleinlaßschraube bzw. eines Öldeckels mit dem leicht an deren Stelle einbringbaren Wärmetauscher 1 versehen, der mittels einer Waschwasserpumpe 13 aus dem Vorratsbehälter 14 über den Speiseschlauch 15 gespeist wird. Nach Passieren des Wärmetauschers erreicht das beheizte Waschwasser über das T-Stück 16, das in den Zuführschlauch 17 eingeschaltet ist, die beiden Spritzdüsen 18, die vor der Frontscheibe des Kraftfahrzeuges angebracht sind.

Zweckmäßig weist entsprechend dem vergrößert dargestellten Schnitt der Fig. 3 jede der Spritzdüsen 18 außer dem Anschlußstutzen 20 und dem von diesen ausgehenden Düsenkanal 21 noch einen in den Düsenkanal 21 einmündenden Rücklaufkanal 22, der im Rücklaufstutzen 23 endet. Entsprechend der Fig. 2 führen die Rücklaufschläuche 24 der beiden Spritzdüsen 18 vereinigt zum gemeinsamen Überdruckventil 25, dessen Ablauf in den Vorratsbehälter 15 rückgeführt ist. Beim üblichen Waschvorgang wird das von der Waschwasserpumpe 13 geförderte Scheibenwaschwasser im Wärmetauscher 1 aufgeheizt und den Düsenkanälen 21 der Spritzdüsen 18 zugeführt, so daß sich die in Fig. 2 angedeuteten reinigenden Wasserstrahlen ergeben.

Sollte nun der eingangs erwähnte Effekt aufgetreten und im Endbereiche des Düsenkanales 21 anstehendes, an Frostschutzmittel verarmtes Waschwasser gefroren sein, so ist der Endbereich des Düsenkanales 21 verstopft, und die Spritzdüse 18 vermag nicht mehr wirk-

sam zu werden. Im vorliegenden Falle jedoch vermag das Scheibenwaschwasser wegen des zugefrorenen freien Endes des Düsenkanals 21 diesen nicht ordnungsgemäß zu passieren, es vermag aber, von der Waschwasserpumpe 13 unter Druck gesetzt, in den Rücklaufkanal 22 der Spritzdüsen einzutreten und über deren Rücklaufstutzen 23 und den Rücklaufschlauch 24 das Überdruckventil 25 zu erreichen, dessen Öffnungsdruck dicht unterhalb, vorzugsweise dicht unterhalb der Förderhöhe der Waschwasserpumpe 13 liegt. Damit wird infolge des durch das Vereisen der Mündung des Düsenkanals 21 gestaute Waschwassers nunmehr den Rücklaufkanal durchstößen und, das Überdruckventil 25 öffnend und durchfließend, in den Vorratsbehälter 14 rückfließen. Hierbei wird zunächst einmal durch den Durchsatz beheizten Scheibenwaschwassers über einen Teil des Düsenkanals 21 und den Rücklaufkanal 22 der Körper der Spritzdüse 18 beheizt, so daß auch das im Mündungsbereich des Düsenkanals 21 anstehende Gemisch aufgetaut wird. Durch die Schaffung des Rücklaufkanals 22 wird hierbei der Durchlauf erreicht, der zum Zuführen beheizten Waschwassers erforderlich ist. Ist jedoch das den Mündungsbereich verstopfende Eis geschmolzen, und ist die Mündung des Düsenkanals 21 wieder frei, so wird das zugeführte Waschwasser gegen die in Fig. 2 gezeigte Frontscheibe 19 gespritzt, ohne daß über den Rücklaufkanal 22 Verluste an Scheibenwaschwasser auftreten: Das nunmehr den Düsenkanal 21 passierende Scheibenwaschwasser hat, wenn es die Mündung des Rücklaufkanals 22 erreicht, schon so an Druck verloren, daß es das Überdruckventil 25 nicht mehr zu öffnen vermag. Damit aber wird das von der Wasserpumpe 13 geförderte Waschwasser voll zum Waschvorgang eingesetzt. Selbst beim bereits erfolgten Auftauen einer der Spritzdüsen wird die andere noch zusätzlich beheizt: in dieser anderen liegt der Stau noch vor, so daß das dort geförderte Scheibenwaschwasser den Rücklaufkanal 22 zu passieren vermag. Da jedoch die Verbindung zum Rücklaufkanal der schon aufgetauten Spritzdüse besteht, wird im allgemeinen das Überdruckventil 25 nicht mehr ansprechen, sondern ein Waschwasserstrom vom Rücklaufkanal 22 der noch vereisten Düse über den Rücklaufkanal 22 der schon offenen in deren Düsenkanal 21 auftreten, so daß die schon aufgetaute Düse vermehrt spritzt, aber auch die noch nicht aufgetaute von beheiztem Waschwasser durchsetzt wird, so daß deren Auftauen weiterhin gefördert wird.

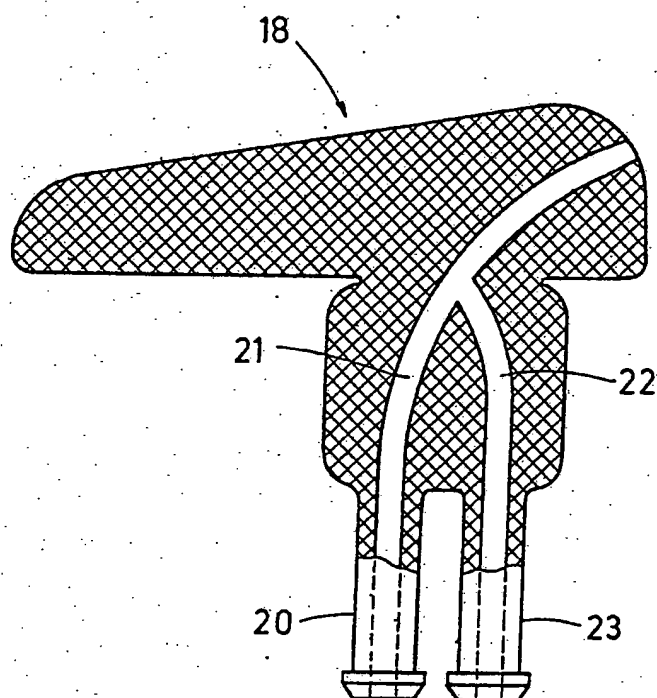
Die Erfindung sichert nicht nur die Möglichkeit des Auftauens zugefrorener Düsenmündungen. Durch die Zufuhr beheizten Waschwassers zu den Spritzdüsen wird auch das Auftauen von beschlagenen, vereisten, angefrorenen oder zum Teil mit Schnee verdeckten Scheiben gefördert, so daß nicht nur die Transparenz der Scheibe gesteigert wird und sich gute Sichtverhältnisse ergeben, auch die Scheibenwischer werden entlastet, und der übermäßige Verschleiß der Kanten der Wischerblätter durch Schnee- und Eisbelag der Scheiben wird reduziert, so daß die Wischerblätter längere Standzeiten erreichen und durch scharfe Kanten der Wischerblätter der Reinigungseffekt weiter gesteigert wird. Ähnliche Vorurteile ergeben sich jedoch auch im Sommer. Hier können Verschmutzungen bspw. durch Insekten erfolgen. Der Einsatz beheizten Scheibenwaschwassers ergibt nicht nur eine gesteigerte Löslichkeit von Insektenresten, Vogelschmutz oder dergleichen, durch die Beheizung wird jede durch Reinigungszusätze bereits erwirkte Steigerung des Reinigungseffektes weiterhin forciert, da praktisch alle verschmutzenden Stoffe

bei gesteigerter Temperatur sich als besser löslich erweisen. Damit aber läßt sich die leicht montierbare Anordnung zweckmäßig auch zusätzlich in der warmen Jahreszeit verwenden, da das Reinigen verschmutzter Scheiben unterstützt und damit beschleunigt und intensiviert wird.

Die Erfindung ist einer Reihe von Weiterbildungen fähig. So kann bspw. der Wärmetauscher eine abweichende Form erhalten, insbesondere wenn, bspw. bei bajonettverschlußartiger Ausbildung des Öldeckels bzw. der Ölschraube auch eine definierte Stellung des einzusetzenden Wärmetauschers erreicht wird. Einerseits kann zur Steigerung der Wirkung die Zahl der Querwände gesteigert werden; wenn auf die Auswirkungen des Gegenstromprinzips verzichtet werden soll, können Querwände auch völlig entfallen. In jedem der Fälle läßt sich der Wärmetauscher leicht montieren und einfach in den Wasserkreislauf einschalten, und auch das Austauschen vorhandener Spritzdüsen gegen solche mit zusätzlichem Rücklaufkanal gestaltet sich einfach.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 3



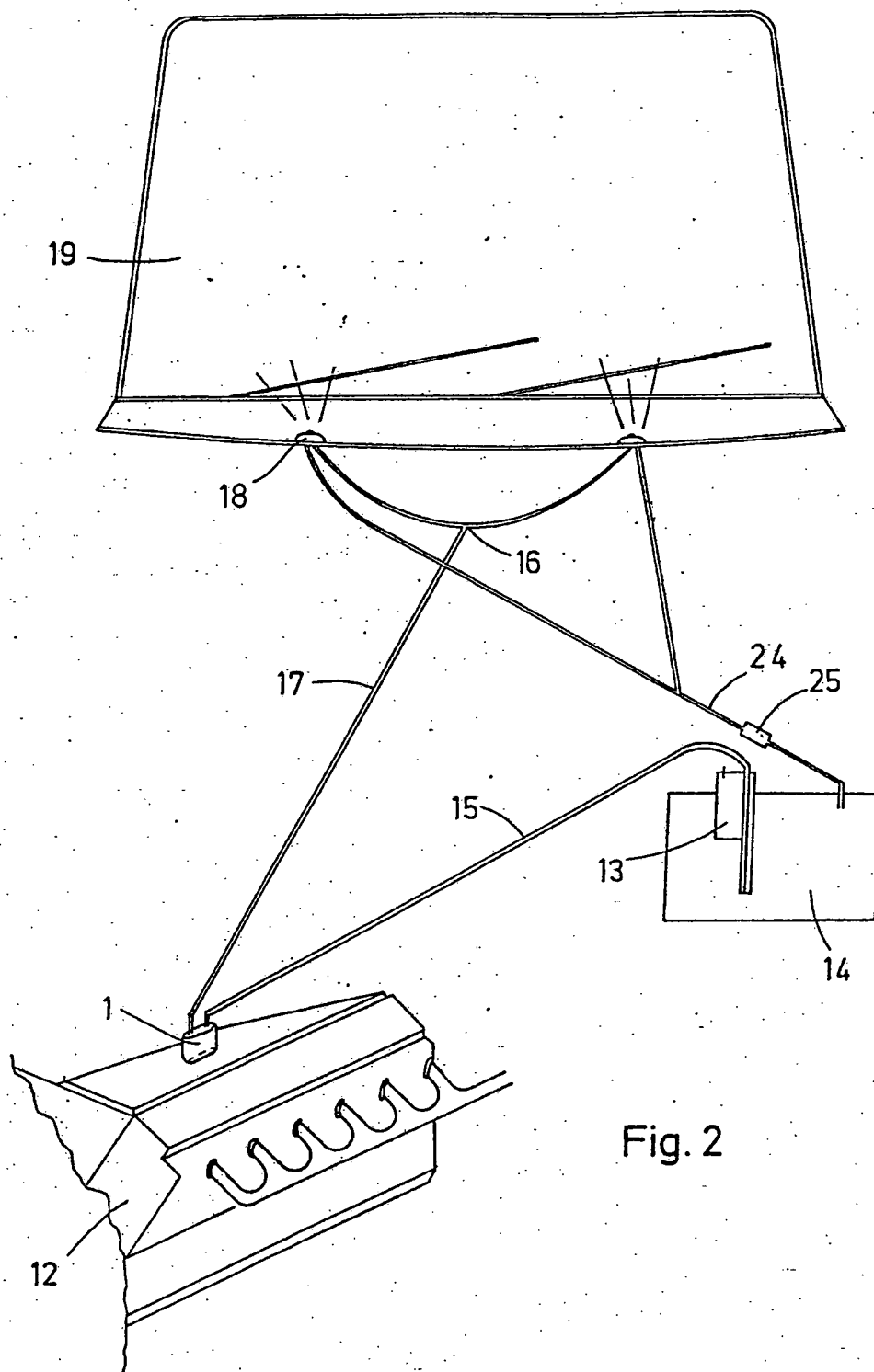


Fig. 1.

